

2- A partir du dossier technique (schéma hydraulique DT pages 3/21 et 4/21 ), compléter le déroulement du fonctionnement de la phase d'injection :

21. Le mouvement de rotation de la vis fait descendre les granulés de plastique qui se trouvent dans la trémie.

Sous l'effet de la chaleur, ces granulés se plastifient.

La bobine 1Y1 est alors alimentée, le distributeur 1V1 est passant de P vers B.

La vitesse de rotation de la vis, entraînée par le moteur hydraulique 1A est réglée par :

RÉPONSE : \_\_\_\_\_

22. Au fur et à mesure du remplissage de la matière plastique, la vis est repoussée vers la droite.

Le vérin d'injection refoule son huile par :

RÉPONSE : \_\_\_\_\_

23. Quel appareil règle l'ouverture de 3V1 ?

RÉPONSE : \_\_\_\_\_

Cette pression préréglée est nommée «contre-pression ».

24. Le distributeur 2V1 est dans la position du schéma. (P vers A fermé, B vers T fermé)  
Dans la phase suivante, la masse plastifiée est injectée dans le moule sous l'effet de la vis. Pour cela, le vérin 2A reçoit de l'huile sous pression.

Cette pression d'injection est réglée par :

RÉPONSE : \_\_\_\_\_

25. Lors de cette pression d'injection, le distributeur 2V1 passe en position P vers B, A et T fermés (bobine 2Y1 alimentée), le distributeur 1V1 passe en position P vers A, B et T fermés (bobine 1Y1 non alimentée).

La vitesse d'injection est réglée par :

RÉPONSE : \_\_\_\_\_

EXPLOITATION DES DONNÉES TECHNIQUES DU SYSTÈME DE MALAXAGE  
( Voir DOSSIER TECHNIQUE Page 11 / 21 )

3- Le moteur hydraulique reçoit un débit  $q_v = 20$  L/min sous une pression  $p = 90$  bar .  
31. Calculer sa puissance absorbée  $P_a$ .

.....  
.....

Les fuites internes dans le moteur sont estimées à 0,8 L/min.  
32. Calculer son débit utile et son rendement volumétrique.

.....  
.....

La cylindrée du moteur hydraulique est  $C = 87$  cm<sup>3</sup>.  
33. Calculer sa vitesse de rotation  $n$  en tr/min.

.....

On prendra pour la suite  $P_a = 3000$  W et  $n = 220$  tr/min.  
En tenant compte de pertes mécaniques le rendement global du moteur hydraulique est 0,85.

Le réducteur de vitesse de rendement mécanique 90% a un rapport de réduction égal à  $\frac{1}{4}$ .

34. Calculer en tr/min la vitesse de rotation  $n'$  de l'arbre qui entraîne la vis de malaxage.

.....

35. Calculer  $P_u$  la puissance utile au malaxage.

.....

36. Calculer le moment du couple de l'arbre d'entraînement de la vis de malaxage en prenant  $P_u = 2300$  W . On donnera le résultat en Nm arrondi à l'unité.

.....

.....

37. Que risque-t-il de se produire dans le cas d'une panne significative du système de chauffage des granulés de plastique si un limiteur de couple n'est pas prévu pour ce type de défaillance ?

.....

.....

MAINTENANCE DE L'ACCUMULATEUR :

4. DISPOSITIONS LÉGALES :

41. L'accumulateur doit subir périodiquement un contrôle de pression à une pression d'épreuve de 375 bars, réglementation nationale, ordonnance des réservoirs sous pression contrôlée par la DRIRE ( Direction Régionale de l'Industrie et de la Recherche et de l'Équipement )

Pour cela, le service maintenance doit enlever la vessie de l'accumulateur qui ne peut supporter une pression si importante.

Avant de démonter cette vessie, une procédure doit être utilisée afin d'effectuer le travail en toute sécurité.

En utilisant le schéma hydraulique ( DT page 4/21 et 6/21), on vous demande d'énumérer les opérations à effectuer pour sortir ensuite la vessie en toute sécurité et d'expliquer chaque opération.

N° opérations	Travail à effectuer ou explication
1	Arrêter et consigner le groupe moto-pompe
2	
3	
4	
5	

42. Lors du remontage de la vessie après le contrôle de l'accumulateur à la pression d'épreuve de 375 bars, l'opérateur de maintenance a déchiré cette vessie et doit commander un kit de remplacement.

Il relève la codification inscrite sur l'accumulateur :

HY / A / 35 / 280 / 10 / M(50x1.5) / 1 / NBR / 2 / F / TUV+DRIR

On vous demande d'expliquer chaque partie de la désignation en vous aidant du Dossier Technique :

HY / A B: \_\_\_\_\_

35 : \_\_\_\_\_

280 : \_\_\_\_\_

10 : \_\_\_\_\_

M(50 x 1,5) / 1 : \_\_\_\_\_

NBR : \_\_\_\_\_

2 : \_\_\_\_\_

F : \_\_\_\_\_

TÜV+ DRIRE : \_\_\_\_\_

43. En vous servant de la documentation du dossier technique, on vous demande de donner la référence constructeur de l'accumulateur sachant que la pression de service est de 160 bars et que l'agrément a été donné par la DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie de la Recherche et de l'Équipement).

RÉPONSE : \_\_\_\_\_

**CALCUL D'UN COÛT DE DÉFAILLANCE :**

5- L'intervention du service maintenance sur l'accumulateur a nécessité une immobilisation de la presse pour une durée de 5 h 30 min .

Sachant que :

- le coût de la pièce moulée est de 4 €
- la cadence de production des pièces plastiques est de 1 pièce / minute ,
- l'opérateur touche 8 €/heure et que les charges patronales sont de 40 % ,
- le rebut de matière première est nul,
- le coût d'amortissement de la presse à injecter est de 80,84 €/jour et que cette presse travaille 16 heures par jour .

On vous demande de calculer le coût de défaillance correspondant au test d'épreuve et au remplacement de la vessie de l'accumulateur 5Z ( mettre les résultats des calculs dans la colonne **Réponses** ) .

**Réponses**

Coût de remise en état +	Voir dossier technique ( DT page 5/22 )	
Coût de production non réalisée +	330 pièces à 4 €	
Coût de main-d'œuvre inactive +	5 h 30 min d'ouvrier spécialisé à 8 €/heure + charges patronales	
Coût de rebut de matière première +	Rebut nul	
Coût d'amortissements non réalisés		

**COÛT DE DÉFAILLANCE = \_\_\_\_\_ €**

EXPLOITATION DES DONNÉES TECHNIQUES DE L'ACCUMULATEUR :

6- L'accumulateur hydraulique de 35 L est gonflé en azote avant la mise en service.

On donne la pression initiale de gonflage  $p_0 = 145$  bars relatifs.

La pression minimale de service est  $p_1 = 160$  bars relatifs.

La pression maximale de service est  $p_2 = 250$  bars relatifs.

61. Calculer le volume d'huile emmagasiné par l'accumulateur à la pression maximale de service  $p_2$ .

On supposera que l'azote subit une compression adiabatique pour laquelle  $p V^{1,4} = \text{Constante}$  où  $V$  désigne le volume de l'azote et  $p$  sa pression absolue.

.....

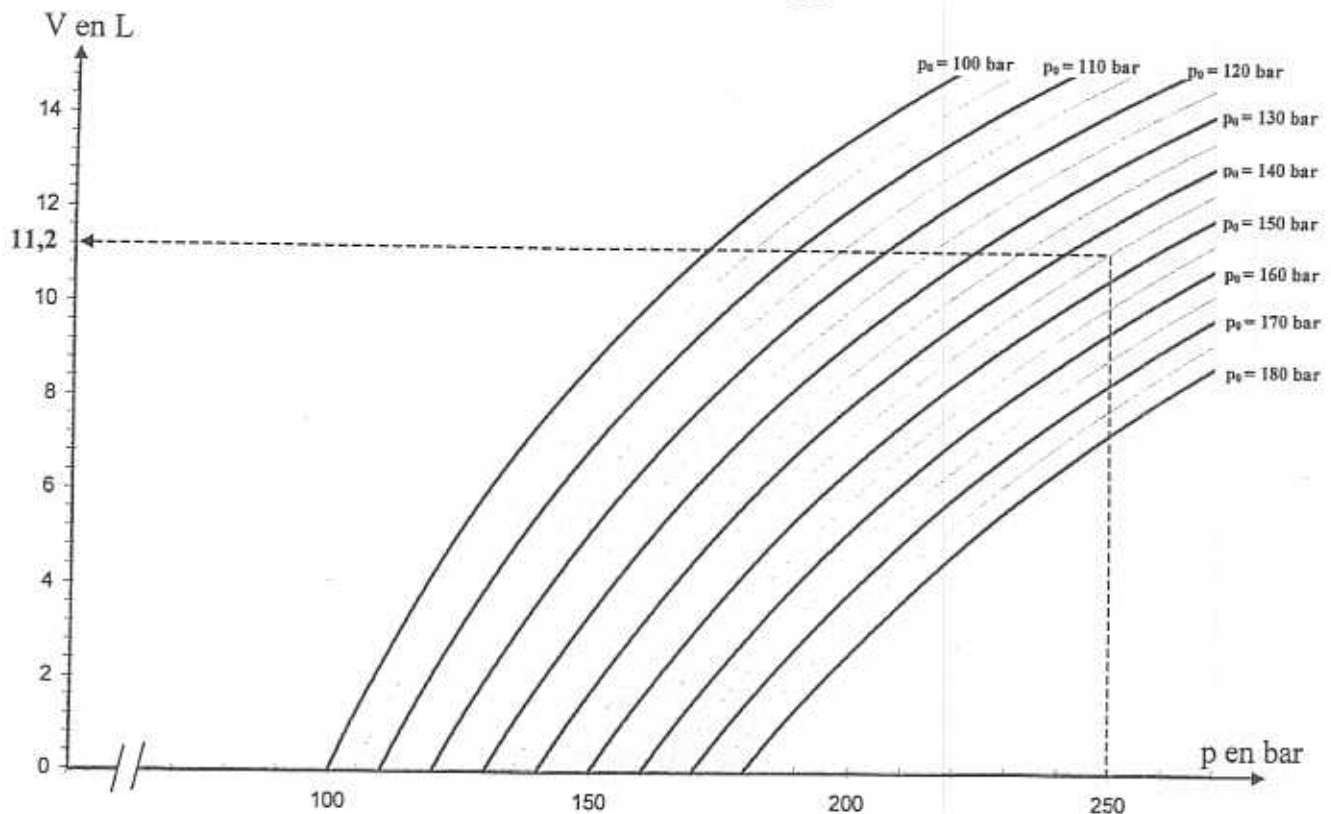
.....

.....

.....

62. L'abaque ci-dessous pour l'accumulateur de 35 L permet de déterminer le volume  $V$  en litres de l'huile emmagasinée en fonction de la pression relative  $p$  en bars pour différentes pressions initiales de gonflage ( $p_0$  de 100 à 180 bars).

Déterminer en utilisant l'abaque le volume d'huile  $\Delta V$  que peut restituer l'accumulateur entre  $p_2$  et  $p_1$ . On laissera les tracés apparents.



.....

MODIFICATION DES SCHÉMAS CONFORMÉMENT AU CAHIER DES CHARGES  
( Voir DOSSIER TECHNIQUE Page 4/21 )

7 - Le service de maintenance doit apporter une modification afin que la pompe soit mise hors circuit lorsque l'accumulateur est plein afin d'éviter des pertes d'énergie. Cela se réalise à l'aide d'un électro-distributeur 2 / 2 monostable piloté par 2 pressostats TOR l'un pour la pression mini (  $p_{\text{mini}}$  ) et l'autre pour la pression maxi (  $p_{\text{maxi}}$  ).

On vous demande de compléter les schémas électrique et hydraulique ci-dessous afin d'assurer le fonctionnement décrit

SCHÉMA ÉLECTRIQUE :

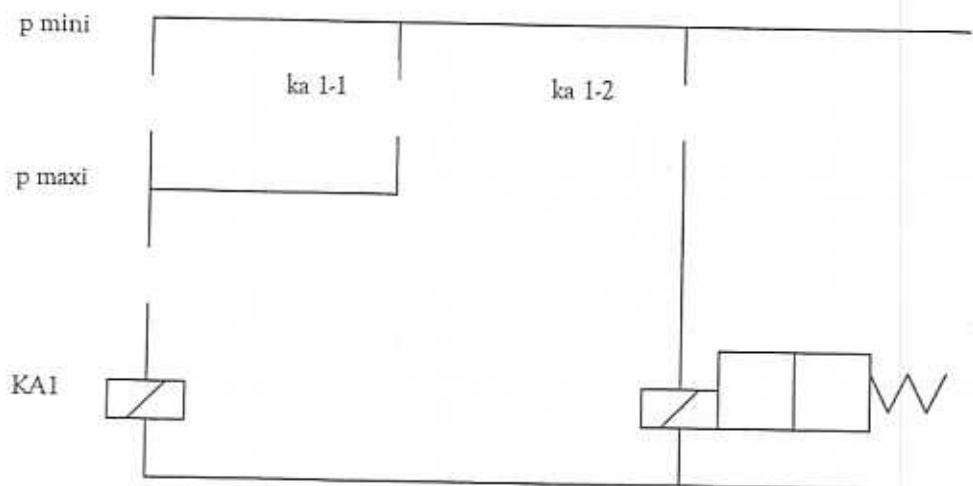
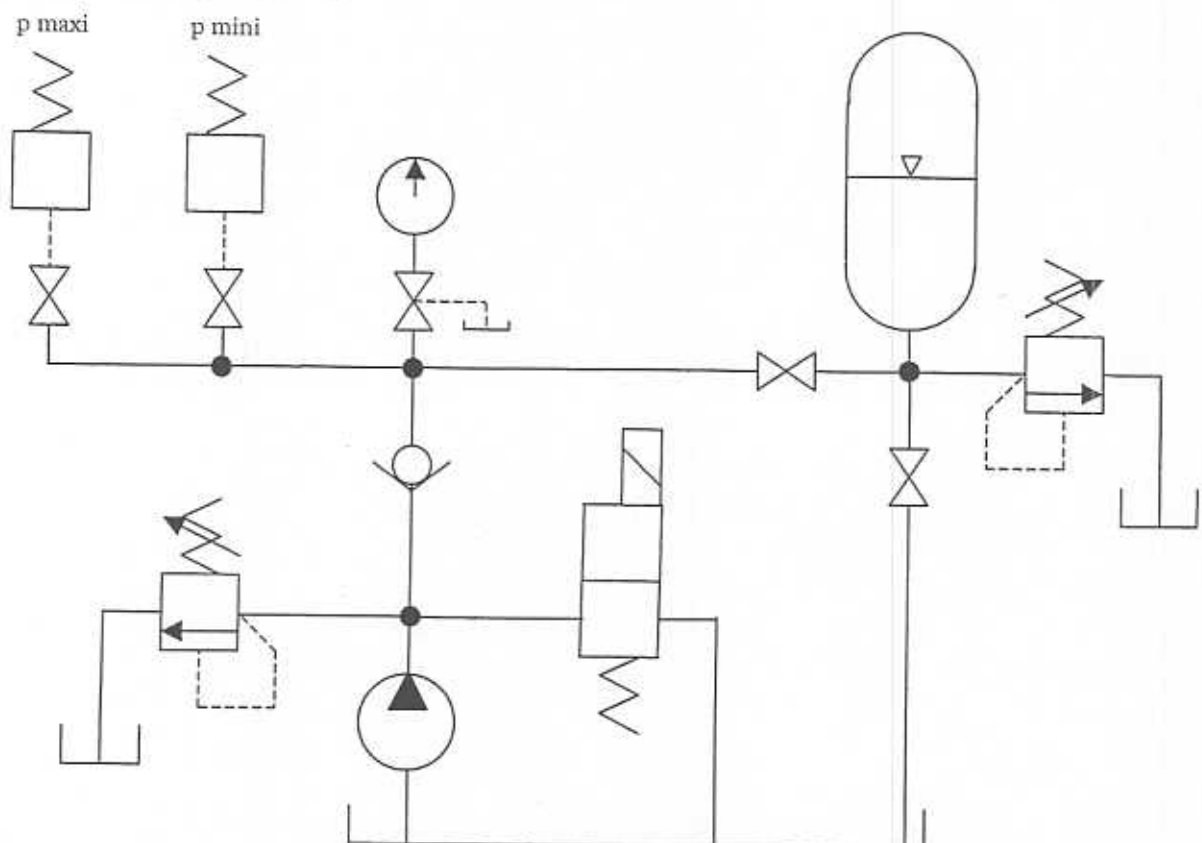


SCHÉMA HYDRAULIQUE :



RÉGLAGE DE LA PRESSION D'ALIMENTATION DU MOTEUR HYDRAULIQUE  
( Voir DOSSIER TECHNIQUE Page 11 / 21 )

8 – Suite à son intervention de maintenance l'opérateur procède au réglage de la pression nécessaire au malaxage.

La pression d'alimentation du moteur hydraulique doit être 90 bars.

Le distributeur 1V1 provoque une perte de charge de 2 bars.

Le limiteur de débit proportionnel 0V3 provoque une perte de charge de 7 bars.

Le réducteur de pression piloté 0V2 provoque une perte de charge de 20 bars.

L'huile qui alimente le moteur hydraulique a une viscosité de 50 cSt et une masse volumique de 0,8 kg/l.

Le débit dans la canalisation de longueur 8 m et de diamètre intérieur 10 mm qui alimente le moteur hydraulique est 20 l/min.

81. Déterminer en utilisant l'abaque ( page 15 ) la perte de charge due à la canalisation.  
On laissera les constructions apparentes.

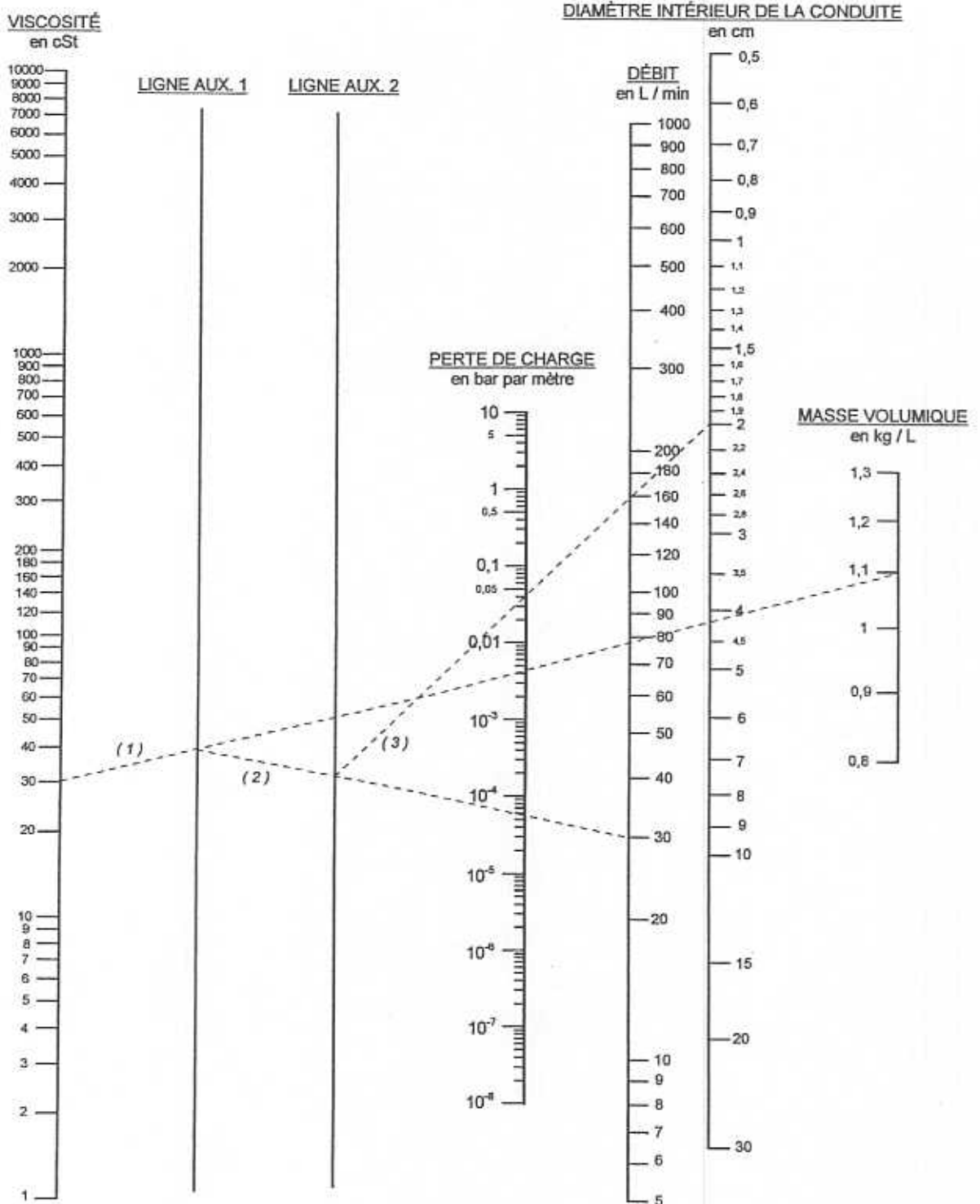
.....  
.....

82. Quelle pression doit indiquer le manomètre 0Z2 pour que la pression d'alimentation du moteur soit effectivement 90 bars ?

.....  
.....



DÉTERMINATION DE LA PERTE DE CHARGE DANS LES CONDUITES CYLINDRIQUES RECTILIGNES



Exemple de lecture en pointillé :

- Tracé de la droite ( 1 ) : viscosité 30 cSt – masse volumique 1,1 kg / L
- Tracé de la droite ( 2 ) : ligne auxiliaire 1 – débit 30 L / min
- Tracé de la droite ( 3 ) : ligne auxiliaire 2 – diamètre intérieur de la conduite 2 cm
- Lecture de la perte de charge : 0,04 bar par mètre de conduite.